



面向世界科技前沿, 面向国家重大需求, 面向国民经济主战场, 率先实现科学技术跨越发展,
率先建成国家创新人才高地, 率先建成国家高水平科技智库, 率先建设国际一流科研机构。

——中国科学院办院方针



官方微博



官方微信

首页 组织机构 科学研究 人才教育 学部与院士 资源条件 科学普及 党建与创新文化 信息公开 专题

搜索

首页 > 科研进展

理论物理所基于统计物理思想确定性算法求解压缩感知问题研究获进展

文章来源: 理论物理研究所 发布时间: 2018-02-28 【字号: 小 中 大】

我要分享

压缩感知是一种新型数据采集和储存方法, 于2004年由陶哲轩等学者提出并引起科学和工程界极大重视, 现已在大数据稀疏特征提取、医学影像诊断、遥感数据分析、机器学习等领域被广泛探讨。压缩感知的核心是欠定线性方程组 $y=Ax$, 其中 x 是 N 维未知矢量, y 是 M 维测量结果, A 是 $M \times N$ 维测量矩阵。由于测量数 M 远小于数据维数 N , 压缩感知的目标是构造一个包含最多零元素的解 x , 即寻找欠定线性问题的最稀疏解。这是极困难的组合优化问题。虽然文献中已经有基于贪心思想、线性规划、消息传递等不同思路的各类近似求解算法, 但它们能发挥效果的前提是测量矩阵满足苛刻的随机不相关条件, 即限制等距特性 (restricted isometry property, RIP)。同时, RIP条件在许多实际的压缩感知应用问题上也都不能得到满足。

面对这一挑战, 中国科学院理论物理研究所研究员周海军从统计物理角度对欠定线性稀疏求解问题重新进行了考察, 发现该问题的容易获得的最短稠密解包含了最稀疏解的极重要统计信息。基于这一洞察, 周海军与副研究员张潘、实习生沈牧天, 共同开发出最短稠密解引导下的最稀疏构造方法SSD (shortest-solution guided decimation)。该确定性算法与文献中常用的经验算法计算复杂度相同, 但它能更好地求解欠定线性问题。最为突出的是, 对于强关联测量矩阵而言, SSD是目前唯一已知的可行算法, 这意味着它可作为一种通用工具处理各类实际压缩感知问题。该算法的统计物理理论及其在有噪声压缩感知上的拓展是要继续研究的问题。

相关研究成果发表在 *IEEE Access* 上。该研究得到了中科院前沿科学重点研究项目、国家自然科学基金委创新群体基金, 以及彭桓武理论物理创新研究中心、中科院理论物理前沿重点实验室的联合资助。

论文链接

(责任编辑: 程博)

热点新闻

中国科大举行2018级本科生开学典礼

中科院“百人计划”“千人计划”青年项...
中国散裂中子源通过国家验收
我国成功发射两颗北斗导航卫星
中科院与青海省举行科技合作座谈会
“4米量级高精度碳化硅非球面反射镜集成...

视频推荐



【新闻联播】“率先行动”计划 领跑科技体制改革



【辽宁卫视】2018中科院科技创新成果巡展来到辽宁

专题推荐



© 1996 - 2018 中国科学院 版权所有 京ICP备05002857号 京公网安备110402500047号 联系我们

地址: 北京市三里河路52号 邮编: 100864